

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 4 月 29 日 (29.04.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/035270 A1

- (51) 国際特許分類: B25J 9/06, 7/00, A61B 19/00 (71) 出願人 および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/013249 (72) 発明者: 土肥 健純 (DOHI, Takeyoshi) [JP/JP]; 〒158-0091 東京都 世田谷区 中町 2-6-30 Tokyo (JP). 佐久間 一郎 (SAKUMA, Ichiro) [JP/JP]; 〒240-0045 神奈川県 横浜市 保土ヶ谷区 川島町 7 1 9-2 4 Kanagawa (JP). 正宗 英津子 (MASAMUNE, Etsuko) [JP/JP]; 〒174-0071 東京都 板橋区 常盤台 4-3 2-6-40 4 Tokyo (JP).  
(22) 国際出願日: 2003 年 10 月 16 日 (16.10.2003)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ: 特願 2002-305466  
2002 年 10 月 21 日 (21.10.2002) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): THK 株式会社 (THK CO., LTD.) [JP/JP]; 〒141-8503 東京都 品川区 西五反田 3 丁目 1 1 番 6 号 Tokyo (JP).  
(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 金 大永 (KIM, Daeyoung) [JP/JP]; 〒135-0064 東京都 江東区 青海 2-7 9 国際交流館 B 1 4 0 2 Tokyo (JP). 中澤 東治 (NAKAZAWA, Toji) [JP/JP]; 〒141-8503 東京

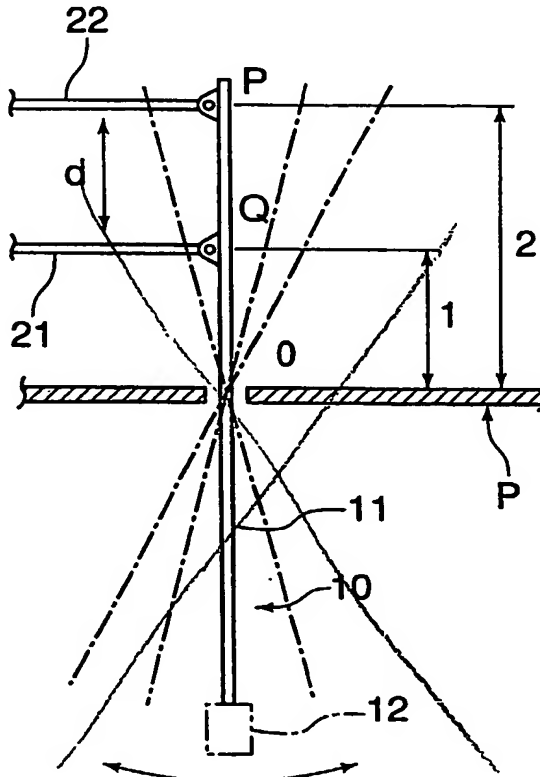
[続葉有]

(54) Title: POSITIONING UNIT, AND POSITIONING ARM USING THE SAME

(54) 発明の名称: 位置決めユニット及びこれを用いた位置決めアーム

ADVANCE/RETRACTION RATIO 2:1

進退比  
2:1



(57) Abstract: A unit that, in a surgical operation using an endoscope, for example, positions the front end of a surgical instrument in the region of a human body where a medical procedure is required, without spreading a hole formed in the human body for insertion of the surgical instrument. This unit comprises first and second output shafts pivotally connected to a movable member for the surgical instrument or the like, extending parallel to each other and reciprocable, and a drive means for giving the first output shaft an optional amount of advance/retraction and giving the second output shaft an amount of advance/retraction in a constant proportion ( $\neq 1$ ) at all times with respect to the amount of advance/retraction for the first output shaft.

(57) 要約: 例えば内視鏡を用いた外科手術において、手術用具を挿入するために人体に開設した穴を押し拡げることなく、かかる手術用具の先端を体内において処置が必要な部位へ位置決めするユニットを提供する。このユニットは手術用具等の可動部材に対して極動自在に接続されると共に互いに平行

に且つ往復動自在に設けられた第 1 及び第 2 の出力軸と、この第 1 の出力軸に対して任意の進退量を与えると共に、前記第 2 の出力軸に対しては第 1 の出力軸の進退量と常に一定比率 ( $\neq 1$ ) の進退量を与

[続葉有]



都品川区西五反田3丁目11番6号THK株式会社  
社内Tokyo (JP).

(74) 代理人: 井出 哲郎, 外(IDE, Tetsuroh et al.); 〒105-0003 東京都港区西新橋2丁目11番5号セントラル新橋ビル5階Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): JP, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

### 位置決めユニット及びこれを用いた位置決めアーム

## 技 術 分 野

本発明は、可動部材の配設角度を変更すると共に、その先端を所定の位置に位置決めするための位置決めユニットに関するものであり、例えば、内視鏡を用いた外科手術に使用される手術用具を保持すると共に、人体内に差し入れられた前記手術用具の先端を処置部位に対して位置決めする用途に用いられる。

## 背 景 技 術

近年、人体に対する医療外科手術としては、内視鏡と呼ばれるビデオカメラを体内に挿入し、この内視鏡によって映し出される体内映像を頼りに、開腹することなく手術を行う所謂内視鏡術が拡大してきている。この内視鏡術は、例えば患者の腹部に数cm程度の穴を数箇所設け、この穴から内視鏡と鉗子、レーザメス等の処置具を腹腔内に挿入し、腹腔内の問題箇所に対して外科的治療を施すものであり、患者の腹部を開腹して外科的治療を施す場合と比較して人体のダメージが小さく、術後、患者が早期に社会復帰をなし得ることから、近年急速に普及しつつある。

このような内視鏡術を行うためには、数cm程度の穴から人体に挿入することができ、しかも人体内では外科医の手に変わって処置作業を行い得る手術用具が必要となる。従来、この種の手術用具としては、特開平7-194608号公報に開示されるように、体内に挿入されるパイプ部の先端に開閉自在な腕部を設け、体内において前記腕部を開閉させて体

組織を押さえる、引っ張る等の処置を行うものが知られている。また、特開平 7-136173 号公報には、体内に挿入したパイプ部の先端が人間の手首と同様に前後に屈曲するように構成された手術用マニピュレータが開示されている。

一方、内視鏡術においては、人体内に挿入した内視鏡を用いて患部を探索し、また、かかる患部に対して人体内に挿入したレーザメスや鉗子等の手術用具をアプローチさせる必要があることから、人体内において手術用具の先端を縦横に動かす必要が生じる。しかし、内視鏡術は患者の皮膚や筋肉を切開して形成した数 cm 程度の穴から手術用具を挿入しており、かかる穴を拡大することは許されない。従って、人体内において手術用具の先端を走査して患部を処置するためには、皮膚組織に形成した穴を中心として手術用具の配設角度を変更し、それによって手術用具の先端を縦横に動かすことが必要となる。

また、内視鏡術は開腹して行う通常の手術と比較すると、施術する医者にある程度の熟練が必要とされ、専門医でないと施術が困難であり、患者にしてみれば、かかる専門医を抱える限られた病院でしか内視鏡術を受けることができないといった実態がある。しかし、内視鏡術はモニタに映し出される体内映像を見ながら手術用具を操って行う手術であり、内視鏡で捉えた映像は電話回線を介して遠方に送信することが可能であるため、手術用具を遠隔操作で適切に動かすことができれば、遠方の専門医が内視鏡術を施術することも可能であり、専門医が不在の地方都市等においても治療方法として内視鏡術を選択することが可能となって有益である。

本発明はこのような問題点に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、例えば内視鏡を用いた外科手術において、手術用具を挿入するために人体に開設した穴を押し拡げることなく、かかる手術用具の先端を体内において処置が必要な部位へ位置決めすることが可能であり、しかもそのような手術用具の位置決め動作を遠隔操作によって実現することが可能な位置決めユニットを提供することにある。

前記目的を達成するために、本発明の位置決めユニットは、先端が手術用具等の可動部材に対して枢動自在に接続されると共に互いに平行に且つ往復動自在に設けられた第1及び第2の出力軸と、この第1の出力軸に対して任意の進退量を与えると共に、前記第2の出力軸に対しては第1の出力軸の進退量と常に一定比率（ $\neq 1$ ）の進退量を与える駆動手段とから構成されている。

このように、互いに平行に配置された第1の出力軸及び第2の出力軸の先端に可動部材を枢動自在に接続してリンク機構を構成し、これら第1及び第2の出力軸に対して別々の進退量を与えると、かかる進退量に応じて可動部材の配設角度が変更され、かかる可動部材の先端を位置決めすることが可能となる。このとき、第2の出力軸に対して常に第1の出力軸の進退量と一定比率の進退量を与えるようにすると、三角形の相似則との関係から、可動部材は常に一点を中心として配設角度が変更されることになる。このため、前記可動部材として鉗子等の手術用具を用いた場合を考慮すると、かかる手術用具を本発明の位置決めユニットで保持するに当たり、配設角度を変更する際の中心点が人体を切開して形成した挿入口と重なるようにすれば、譬え手術用具の配設角度を変更しても、手術用具が前記挿入口を押し拡げることなく、かか

る手術用具の先端を体内において処置が必要な部位へ位置決めすることができる。従って、手術用具を術者の手を介することなく取り扱うことが可能となり、手術用具の位置決め動作を遠隔操作によって実現することも可能となる。

また、本発明の位置決めユニットは可動部材の配設角度を一方向へ向けて連続的に変化させるものであり、可動部材の先端は直線状にのみ移動することになるが、2基の位置決めユニットを直列的につなぎ合わせて位置決めアームを構成することにより、可動部材の先端を縦横に移動させることも可能となる。

#### 図面の簡単な説明

図1は本発明の位置決めユニットを用いて行われ内視鏡術の様子を示す概略図である。

図2は本発明を適用した位置決めユニットの外観を示す斜視図である。

図3は図2に示した位置決めユニットの内部構造を示す斜視図である。

図4は実施例に係る接続部の他の例を示す斜視図である。

図5は図2に示した位置決めユニットの内部構造を示す断面図である。

図6は第1及び第2出力軸の進退比と手術用具の配設角度との関係を示す図である。

図7はラック及びピニオンギヤを用いた出力軸の進退機構を示す概略図である。

図8は第1ユニットと第2ユニットとの接続状態を示す平面図である。

図9は本発明の位置決めユニットを用いた部品排出装置の

概略構成を示す図である。

図 10 は図 9 に示した部品排出装置の動作状態を示す概略図である。

〔符号の説明〕

10 … 手術用具、11 … ロッド、20 … 第 1 ユニット、21 … 第 1 出力軸、22 … 第 2 出力軸、21a, 22a … 雄ねじ溝、23 … ケーシング、24 … 第 1 ボールねじナット、25 … 第 2 ボールねじナット、30 … 第 2 ユニット、50 … 中空モータ、P … 患者

発明を実施するための最良の形態

以下、添付図面に基づいて本発明の位置決めユニットを詳細に説明する。

図 1 は本発明の位置決めユニットを用いて鉗子やレーザメス等の手術用具を保持し、かかる位置決めユニットで手術用具を操作しながら内視鏡術を行う様子を示す図である。この内視鏡術は、施術対象である患者 P の皮膚数カ所を 2 ～ 3 cm 程度切開すると共に、これら切開によって形成された個々の挿入口からビデオスコープである内視鏡 10a や、鉗子 10b、レーザメス 10c といった手術用具 10 の先端を人体内に挿入して行われ、術者は内視鏡 10a が撮影した人体内患部の映像をテレビモニターで観察し、その観察結果を基に、他の手術用具 10b, 10c を操作して、患部を摘む、押える、切除する等の適当な処置を行うものである。

この図 1 に示す例において、各手術用具 10 は人体内に挿入されるロッド 11 を備えると共に、このロッド 11 の先端には各手術用具毎にその用途に応じた機構部 12 を備えており、また、ロッド 11 の後端には前記機構部 12 を動かすた

めの駆動部 13 が備えられている。

一方、各手術用具 10 は本発明を適用した位置決めユニットによって保持されている。各手術用具 10 の駆動部 13 を収容するケーシングには第 1 ユニット 20 が接続される一方、この第 1 ユニット 20 には第 2 ユニット 30 が接続され、これら第 1 及び第 2 ユニット 20, 30 が手術用具 10 を縦横に動かす位置決めアーム 1 を構成している。更に、第 2 ユニット 30 は天井に固定された自在腕 2 によって保持されており、第 1 ユニット 20 及び第 2 ユニット 30 を患者 P に対して所定の高さ、所定の位置に固定することができるようになっている。

図 2 は前記第 1 ユニット 20 の外観を示すものであり、また、図 3 はその内部構造を示すものである。この位置決めユニット 20 は互いに平行に配設された第 1 出力軸 21 と第 2 出力軸 22 とを備え、各出力軸 21, 22 が互いに連動しながらケーシング 23 から進退するように構成されている。各出力軸 21, 22 の先端には手術用具 10 のケーシングに枢支される接続部 40 が設けられており、手術用具 10 が一点鎖線で示す軸 P, Q を中心として揺動し得るように保持されている。尚、前記接続部 40 の構造としては、図 2 の第 1 出力軸 21 の先端に描かれたものであっても差し支えないし、第 2 出力軸 22 の先端に描かれた比較的コンパクトな構造のものであっても差し支えない。また、第 1 出力軸 21 と第 2 出力軸 22 とを進退させて手術用具 10 に適当な配設角度を与えた場合に、第 1 出力軸 21 の先端の回転軸 P と第 2 出力軸 22 の先端の回転軸 Q との距離 L が変動することを考慮に入れば、図 4 に示すように、かかる変動を吸収するリニアベアリング 41 を介して接続部 40 を設けるようにしても良



い。

図 3 に示すように、前記第 1 出力軸 2 1 及び第 2 出力軸 2 2 には螺旋状の雄ねじ溝 2 1 a , 2 2 a が形成されており、第 1 出力軸 2 1 の雄ねじ溝 2 1 a には無限循環する多数のボールを介して第 1 ボールねじナット 2 4 が、第 2 出力軸 2 2 の雄ねじ溝 2 2 a には同様にして第 2 ボールねじナット 2 5 が夫々螺合している。図 5 に断面図を示すように、第 1 出力軸 2 1 に螺合した第 1 ボールねじナット 2 4 は中空モータ 5 0 内に收容されている。この中空モータ 5 0 は、位置決めユニット 2 0 のケーシング 2 3 に固定されたモータハウジング 5 1 と、このモータハウジング 5 1 に固定されたモータステータ 5 2 と、ベアリング 5 3 を介して前記モータハウジング 5 1 に対して回転自在に支承された略円筒状のモータロータ 5 4 とから構成されており、前記第 1 出力軸 2 1 がモータロータ 5 4 の中空部内を貫通すると共に、前記第 1 ボールねじナット 2 4 はモータロータ 5 4 の内周面に嵌合している。従って、モータステータ 5 2 を励起してモータロータ 5 4 を回転させると、このモータロータ 5 4 に固定された第 1 ボールねじナット 2 4 が回転する。第 1 出力軸 2 1 はその先端が手術用具 1 0 に固定されていて、それ自体は回転不能なので、モータロータ 5 4 の回転によって第 1 ボールねじナット 2 4 が回転すると、その回転数に応じて第 1 出力軸 2 1 が進退することになる。

一方、第 2 ボールねじナット 2 5 に対しては独立のモータが設けられておらず、かかる第 2 ボールねじナット 2 5 は第 1 ボールねじナット 2 4 から動力を伝達されて回転するようになっている。第 1 ボールねじナット 2 4 の端部にはプーリ 2 6 が固定される一方、第 2 ボールねじナット 2 5 の端部に

もプーリ 27 が固定されており、これらのプーリ 26, 27 にはタイミングベルト 28 がかけ回されている。従って、第 1 ボールねじナット 24 が中空モータ 50 によって回転駆動されると、同一の回転数で第 2 ボールねじナット 25 も回転するようになっている。第 2 出力軸 22 はその先端が手術用具 10 に固定されていて、それ自体は回転不能なので、このようにして第 2 ボールねじナット 25 が回転すると、その回転数に応じて第 2 出力軸 22 が進退することになる。尚、第 2 ボールねじナット 25 はサポートベ어링 29 を介して位置決めユニットのケーシング 23 に支承されている。また、図 3 及び図 5 に示されるように、第 1 出力軸 21 及び第 2 出力軸 22 のジャーナル部は樹脂製の軸受スリーブ 31 によって位置決めユニット 20 のケーシング 23 に支承されている。

この実施例において、第 2 出力軸 22 に形成された螺旋状の雄ねじ溝 22a は第 1 出力軸 21 に形成された螺旋状の雄ねじ溝 22a に対して 2 倍のリードで形成されている。このため、中空モータ 50 が回転して第 1 出力軸 21 が進退すると、第 2 出力軸 22 は常に第 1 出力軸 21 の 2 倍の進退量で進退することになる。これにより、図 6 に示すように、第 1 出力軸 21 及び第 2 出力軸 22 の先端に枢動自在に取り付けられた手術用具 10 はその配設角度が変更され、かかる手術用具 10 の先端に位置する機構部 12 を患部に対して位置決めすることが可能となる。

このとき、手術用具 10 のロッド 11 は一点を中心としてその配設角度を変更することになる。かかる中心点 O は第 1 出力軸 21 と第 2 出力軸 22 との進退量の比率に応じた位置に生じる。実施例の如く、第 1 出力軸 21 と第 2 出力軸 22 との進退比が 1 : 2 であれば、第 1 出力軸 21 と第 2 出力軸

22との間隔を $d$ とした場合、前記中心点 $O$ は第1出力軸21と手術用具10を接続する枢軸 $Q$ から距離 $d$ の位置に生じる（図6参照）。これは三角形の相似則によるものであり、進退比が1:2であれば、線分 $OQ$ :線分 $OP$ =1:2となる点 $O$ を中心として手術用具10のロッド11の配設角度が変わるのである。従って、第1出力軸21と第2出力軸22との進退比が常に一定であれば、必ずロッド11の配設角度の変化の中心となる点 $O$ が存在することになる。

第1出力軸21と第2出力軸22との進退比を一定にするためには、前述の如く第1出力軸21の雄ねじ溝21aのリードを第2出力軸22の雄ねじ溝22aのリードと異なるものにすれば良い。また、リードを同一のものにし、第1ボールねじナット24の回転数と第2ボールねじナット25の回転数との間に一定の比率を与えるようにしても良い。タイミングベルトを用いて第1ボールねじナットから第2ボールねじナットへ回転動力を伝達する際に、プーリに形成されている歯数を異ならせれば、そのような回転数比を容易に与えることができる。

そして、中心点 $O$ が患者 $P$ を切開して形成した挿入口に合致するように、前記自在腕2を用いて第1ユニット20の高さを調節すれば、第1ユニット20を用いて手術用具10の配設角度を変更しても、手術用具10のロッド11が患者 $P$ に形成した挿入口を押し抜けてしまうことなく、挿入口周辺の皮膚組織等にダメージを与えることなく手術用具10の先端の機構部12を人体内の患部に対して位置決めすることができるものである。

尚、前記第1ユニット20において第1出力軸21及び第2出力軸22を進退させるための構成としては、前述のボー

ルねじナットと雄ねじ溝の組み合わせに限らず、例えば、図 7 に示すように、各出力軸 2 1, 2 2 に形成したラックとピニオンギヤとの組み合わせであっても差し支えない。この場合、第 1 出力軸 2 1 に形成したラック 6 0 と噛み合う第 1 ピニオンギヤ 6 1 を設ける一方、第 2 出力軸 2 2 に形成したラック 6 2 と噛み合う第 2 ピニオン 6 3 を設け、いずれか一方のピニオンギヤをモータで回転させると共に、このピニオンギヤから他方のピニオンギヤへ回転動力を分配するように構成する。第 1 出力軸 2 1 と第 2 出力軸 2 2 との進退比は、第 1 ピニオンギヤ 6 1 と第 2 ピニオンギヤ 6 2 の回転数を同一とし、各出力軸 2 1, 2 2 に形成されたラック 6 0, 6 2 の基準ピッチを異ならせるようにしても良いし、両ラック 6 0, 6 2 の基準ピッチを同一とし、第 1 ピニオンギヤ 6 1 と第 2 ピニオンギヤ 6 3 の回転数を異ならせるようにしても良い。

また、図 3 及び図 5 に示した第 1 ユニット 2 0 の例では、第 1 ボールねじナット 2 4 に対してのみ中空モータ 5 0 を設け、この中空モータ 5 0 の動力を第 2 ボールねじナット 2 5 へ分配するように構成したが、第 2 ボールねじナット 2 5 に対しても個別にモータを設けるようにして差し支えない。その場合、第 1 ボールねじナット 2 4 を駆動するモータと第 2 ボールねじナット 2 5 を駆動するモータは、常に第 2 出力軸 2 2 の進退量及び進退速度が第 1 出力軸 2 1 の進退量及び進退速度に対して一定の比率を有するように制御しなければならない。

一方、前記第 2 ユニット 3 0 も前記第 1 ユニット 2 0 と全く同一の構造を有しており、互いに平行に配設された第 3 出力軸 6 4 及び第 4 出力軸 6 5 を一定の進退比で進退させることができるように構成されている。図 8 は手術用具と、第 1

ユニット及び第２ユニットの接続状態を示す平面図である。  
この図に示されるように、第２ユニット３０の各出力軸６４，６５は第１ユニット２０のケーシングと接続部４０を介して駆動自在に連結されているが、かかる連結状態において、第２ユニット３０の各出力軸６４，６５は第１ユニット２０の各出力軸２１，２２と常に直交している。すなわち、第１ユニット２０の第１出力軸２１及び第２出力軸２２を含む平面が第２ユニット３０の第３出力軸６４及び第４出力軸６５を含む平面と常に直交しているのである。第１ユニット２０の各出力軸２１，２２を進退させると、手術用具１０のロッド１１は図８中の矢線Ｘ方向に沿って配設角度を変化させるが、前述したような連結状態で第２ユニット３０の各出力軸６４，６５を進退させると、手術用具１０のロッド１１はＸ方向と直交するＹ方向に沿って配設角度を変化させることになる。従って、第１ユニット及び第２ユニットを連結して図８に示すような位置決めアームを構成すれば、第１ユニットによって保持した手術用具のロッドに対してＸ方向及びＹ方向の動きを与えることができ、かかるロッド先端に設けられた機構部を人体内において縦横に位置決めすることが可能となる。

つまり、第１ユニット及び第２ユニットのモータに対して任意の回転量を与えることにより、手術用具の先端に位置して人体内に挿入された機構部を処置すべき患部に対して自在に位置決めすることが可能となり、内視鏡が撮影した映像を観察しながら第１ユニット及び第２ユニットのモータを制御することで、遠隔地の専門医が内視鏡術を施術することも可能となるものである。

図９及び図１０は本発明の位置決めユニットを他の用途、具体的には、自動車のボディ部品等の如く加工済みの機械部

品 8 0 を治具 8 1 から取り外すと共に、これを排出するための部品排出装置に適用した例を示している。

この部品排出装置 7 0 は、表面が滑らかな板状に形成されると共に加工がなされた機械部品を下方から持ち上げる可動部材としてのシュート 7 1 と、このシュート 7 1 の一端を揺動中心としてその配設角度を変更するアクチュエータユニット 7 2 とから構成されている。かかるアクチュエータユニット 7 2 として図 2 に示した第 1 ユニット 2 0 と同じものが使用されており、その第 1 出力軸 2 1 及び第 2 出力軸 2 2 の先端はシュート 7 1 の裏面に対して枢支されている。機械部品 8 0 は治具 8 1 によって位置決めされた状態で加工がなされるが、この加工中において、前記シュート 7 1 は図 9 に示す待機位置、すなわち機械部品 8 0 の下方に設定されている。加工が終了すると、前記機械部品 8 0 を治具 8 1 から取り外して排出するため、アクチュエータユニット 7 2 に内蔵された中空モータ 5 0 が回転を開始し、第 1 出力軸 2 1 及び第 2 出力軸 2 2 がケーシング 2 3 から進出する。これにより、図 1 0 に示すように、前記シュート 7 1 は上方へ持ち上げられ、加工済みの機械部品 8 0 は治具 8 1 から取り外される。また、第 1 出力軸 2 1 及び第 2 出力軸 2 2 は中空モータ 5 0 が回転した際の進出量が異なるため、前記シュート 7 1 は上方への上昇と同時にその配設角度が変更され、機械部品 8 0 はシュート 7 1 上を滑り落ちるようにして治具から排出される。

このとき、前記アクチュエータユニット 7 2 として本発明の位置決めユニットを用いれば、前記シュート 7 1 はその一端を揺動中心として配設角度を変更させることができ、待機位置に設定されたシュート 7 1 に隣接してベルトコンベヤ等の搬送装置を設けておけば、シュート 7 1 から滑り落ちるよ

うにして治具 81 から排出された機械部品 80 を円滑に搬送装置に移らせることが可能となる。従って、本発明の位置決めユニットは産業用ロボット等における各種アクチュエータとしても有用である。

#### 産業上の利用可能性

以上説明してきたように、本発明の位置決めユニットによれば、互いに平行に配置された第 1 の出力軸及び第 2 の出力軸の先端に可動部材を枢動自在に接続してリンク機構を構成すると共に、第 2 の出力軸に対して常に第 1 の出力軸の進退量と一定比率の進退量を与え、可動部材の配設角度が常に一点を中心として変化するように構成したので、例えば前記可動部材として手術用具を保持した場合に、かかる手術用具の配設角度を変更しても、手術用具が人体を切開して形成した挿入口を押し広げることがなく、かかる手術用具の先端を体内において処置が必要な部位へ遠隔操作で位置決めすることが可能となる。

## 請 求 の 範 囲

(1) 可動部材を保持すると共にその配設角度を変更し、前記可動部材の先端を位置決めするユニットであって、

先端が上記可動部材に対して枢動自在に接続されると共に互いに平行に且つ往復動自在に設けられた第1及び第2の出力軸と、この第1の出力軸に対して任意の進退量を与えると共に、上記第2の出力軸に対しては第1の出力軸の進退量と常に一定比率( $\neq 1$ )の進退量を与える駆動手段とを備えたことを特徴とする位置決めユニット。

(2) 上記駆動手段は、第1及び第2の出力軸に夫々形成された雄ねじと、これら雄ねじに対して夫々螺合する第1ナット及び第2ナットと、これら第1ナット及び第2ナットを回転させるモータとから構成されることを特徴とする請求項1記載の位置決めユニット。

(3) 第1の出力軸に形成された雄ねじのリードが第2の出力軸に形成された雄ねじのリードと異なっていることを特徴とする請求項2記載の位置決めユニット。

(4) 第1ナットの回転数と第2ナットの回転数とを異ならせたことを特徴とする請求項2記載の位置決めユニット。

(5) 上記駆動手段は、第1及び第2の主力軸に夫々形成されたラックと、これらラックと夫々噛み合う第1ピニオン及び第2ピニオンと、これら第1ピニオン及び第2ピニオンを回転させるモータとから構成されることを特徴とする請求項1記載の位置決めユニット。

(6) 第1の出力軸に形成されたラックの基準ピッチが第2の出力軸に形成されたラックの基準ピッチと異なっていることを特徴とする請求項5記載の位置決めユニット。

(7) 第1ピニオンの回転数と第2ピニオンの回転数とを異な



らせたことを特徴とする請求項 5 記載の位置決めユニット。

(8) 前記可動部材が医療用手術用具であり、かかる手術用具の先端を処置部位に対して位置決めすることを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の位置決めユニット。

(9) 可動部材を保持すると共にその配設角度を変更し、前記可動部材の先端を位置決めするアームであって、

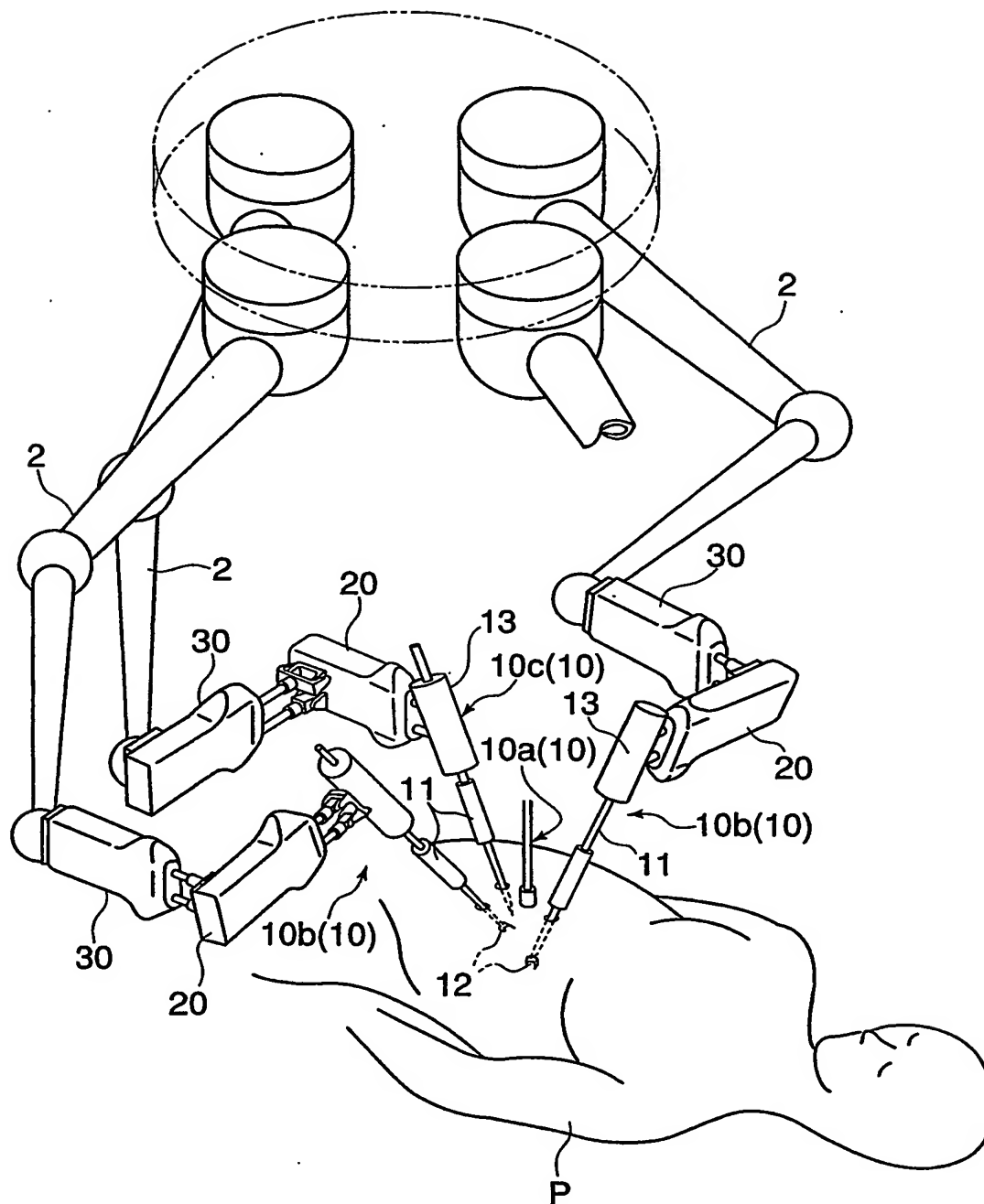
上記可動部材を保持する第 1 ユニットと、この第 1 ユニットの保持する第 2 ユニットとから構成され、

上記第 1 ユニットは、先端が上記可動部材に対して枢動自在に接続されると共に互いに平行に且つ往復動自在に設けられた第 1 及び第 2 の出力軸と、この第 1 の出力軸に対して任意の進退量を与えると共に、上記第 2 の出力軸に対しては第 1 の出力軸の進退量と常に一定比率 ( $\neq 1$ ) の進退量を与える駆動手段と、この駆動手段を収容するケーシングとを備える一方、

上記第 2 ユニットは、先端が上記第 1 ユニットのケーシングに対して枢動自在に接続されると共に互いに平行に且つ往復動自在に設けられ、しかも第 1 ユニットの各出力軸に対して直交する第 3 及び第 4 の出力軸と、この第 3 の出力軸に対して任意の進退量を与えると共に、上記第 4 の出力軸に対しては第 3 の出力軸の進退量と常に一定比率 ( $\neq 1$ ) の進退量を与える駆動手段とを備えたことを特徴とする位置決めアーム。

(10) 前記可動部材が医療用手術用具であり、かかる手術用具の先端を処置部位に対して位置決めすることを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の位置決めアーム。

Fig. 1



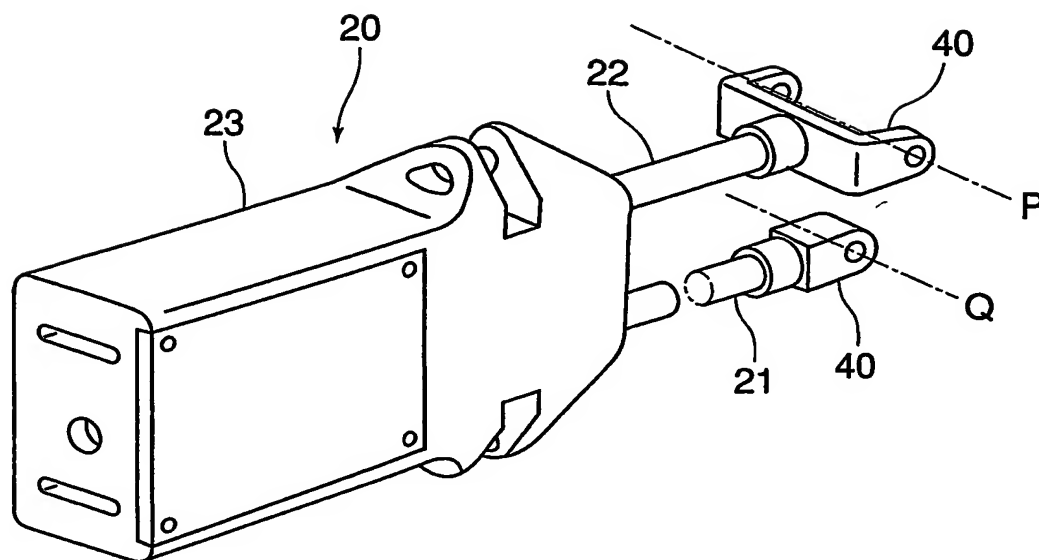
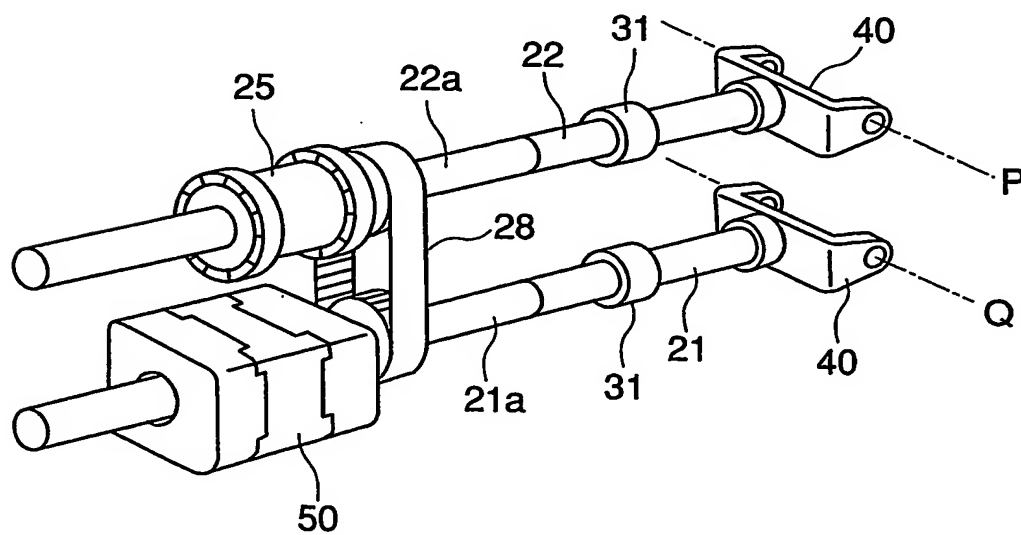
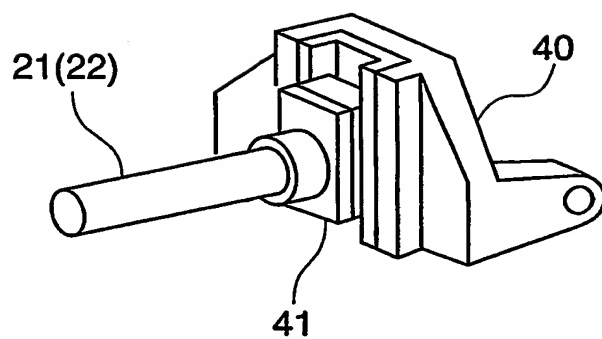
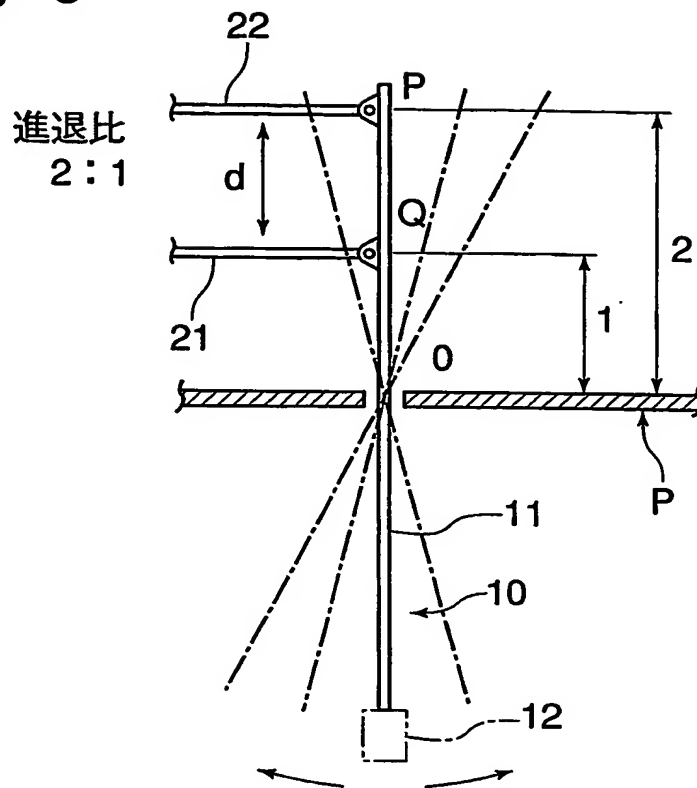
**Fig. 2****Fig. 3**

Fig. 4





**Fig. 6**



**Fig. 7**

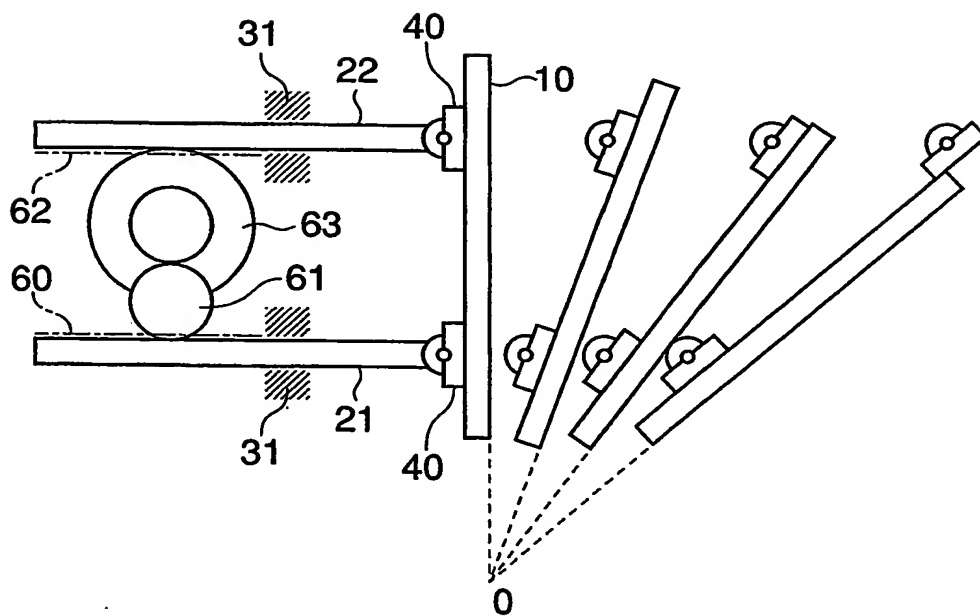


Fig. 8

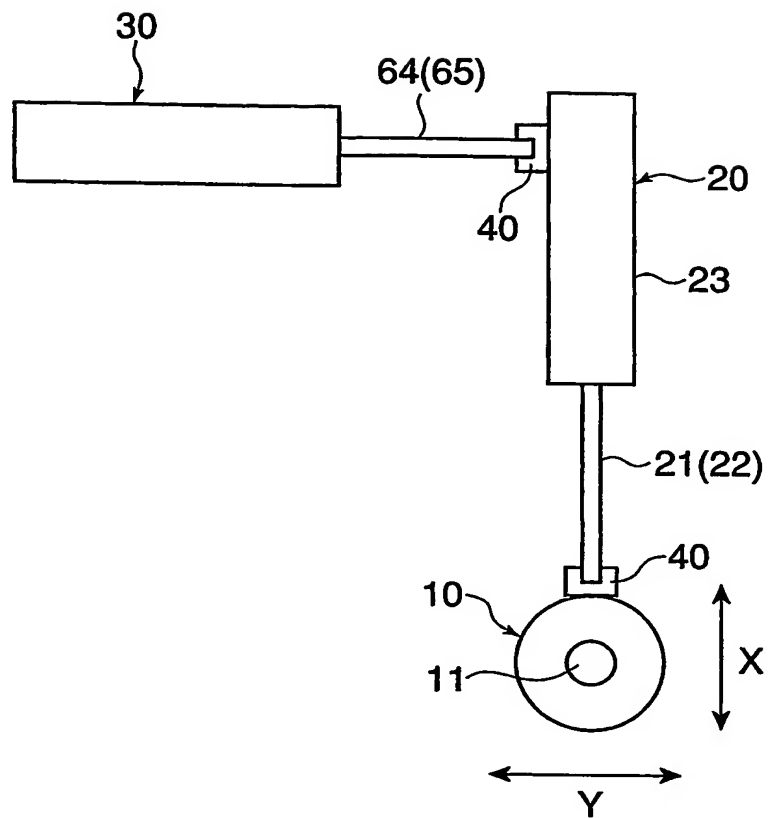


Fig. 9

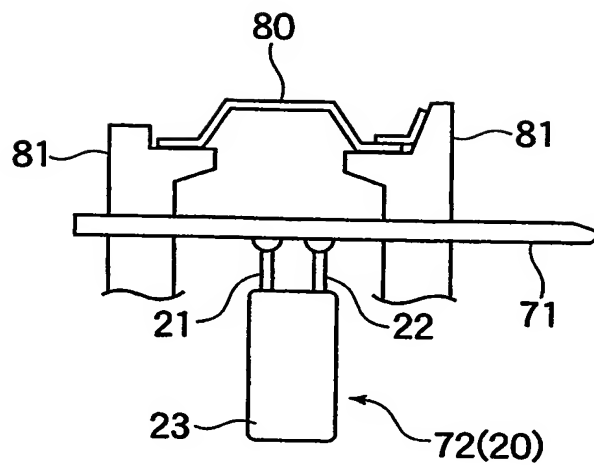
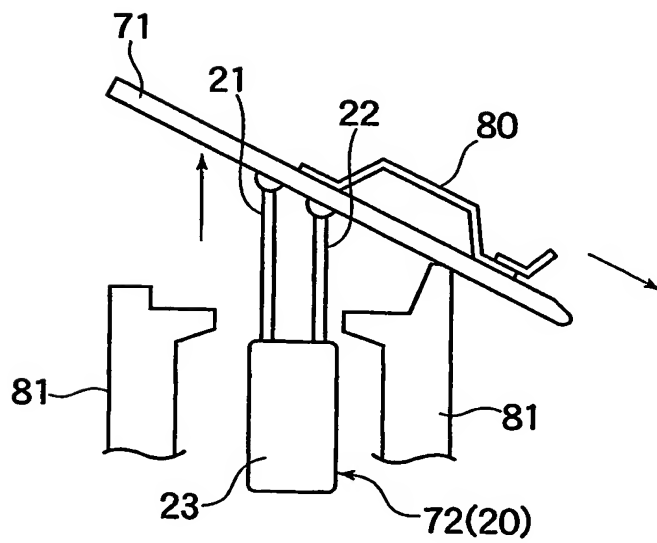


Fig. 10





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP03/13249

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B25J9/06, 7/00, A61B19/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B25J9/06, 7/00, A61B19/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 00/30557 A1 (CRODEXTERITRY SYSTEMS, INC.), 02 June, 2000 (02.06.00), Full text & JP 2002-530209 A & EP 1133265 A	1-10
Y	WO 99/56595 A1 (AUTOMATION, INC.), 11 November, 1999 (11.11.99), Full text & JP 2002-512900 A	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
29 January, 2004 (29.01.04)

Date of mailing of the international search report  
17 February, 2004 (17.02.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int. Cl<sup>7</sup> B25J 9/06 7/00  
 A61B 19/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B25J 9/06 7/00  
 A61B 19/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-1998年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	WO 00/30557 A1 (CRODEXTERITRY SYSTEMS, INC.) 2000. 06. 02, 全文&JP 2002-530209 A&EP 1133265 A	1-10
Y	WO 99/56595 A1 (AUTOMATION, INC.) 1999. 11. 11, 全文&JP 2002-512900 A	1-10

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日  
 29. 01. 2004

国際調査報告の発送日  
 17. 2. 2004

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号 100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
 佐々木 正章  
 電話番号 03-3581-1101 内線 3324